

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>C04B</b>		<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 98/45218</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 15. Oktober 1998 (15.10.98)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/AT98/00066 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 12. März 1998 (12.03.98) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> A 611/97                      9. April 1997 (09.04.97)                      AT <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> "HOLDERBANK" FINANCIERE GLARUS AG [CH/CH]; Insel 14, CH-8750 Glarus (CH). <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> EDLINGER, Alfred [AT/CH]; Chiemattweg 31, CH-5400 Baden (CH). <b>(74) Anwalt:</b> HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, HU, ID, JP, MX, NZ, RU, SI, SK, TR, UA, US, VN, YU, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR PRODUCING SULFATE CEMENT OR SULFATE CEMENT AGGREGATES <b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SULFATZEMENT ODER SULFATZEMENTZUSCHLAGSTOFFEN <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a method for producing sulfate cement or sulfate cement aggregates by mixing hydraulically active synthetic slags with a CaO/SiO<sub>2</sub> slag basicity of between 1.35 and 1.6, such as refuse incineration slag and/or blast furnace slag mixed with steel slag after reduction of the metal oxides in the molten mass, containing 10 to 20 weight per cent Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, less than 2.5 weight per cent iron oxides, and 5 to 20 weight per cent of an alkaline earth sulfate, in relation to the total mixture, for example crude gypsum, waste gas gypsum, gypsum from flue gas desulfurization plants, gypsum or anhydrite in ground or crushed form.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sulfatzement oder Sulfatzementzuschlagstoffen, wobei man hydraulisch aktive synthetische Schlacken mit einer Schlackenbasizität CaO/SiO<sub>2</sub> zwischen 1,35 und 1,6 wie z.B. Müllverbrennungsschlacken und/oder Hochofenschlacken vermischt mit Stahlschlacken nach Reduktion von Metalloxiden in der Schmelze, und einem Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt von 10 bis 20 Gew.-% und einem Gehalt an Eisenoxiden von unter 2,5 Gew.-% mit 5 bis 20 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmischung eines Erdalkalisulfates, wie z.B. Rohgips, Abgasgips, Rauchgasentschwefelungsanlagengips, Gips oder Anhydrit in gemahlener bzw. zerkleinerter Form vermischt.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren zur Herstellung von Sulfatzement oder Sulfatzement-  
zuschlagstoffen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von  
5 Sulfatzement oder Sulfatzementzuschlagstoffen.

Bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde entdeckt, daß granu-  
lierte Hochofenschlacke nicht allein durch Kalk oder Portland-  
zement zur hydraulischen Aushärtung angeregt werden kann,  
10 sondern daß derartige Schlacken auch durch Kombination mit Gips  
in Mengen von etwa 10 bis 15 Gew.% zur Erhärtung befähigt sind.  
Trotz dieser Erkenntnis blieb jedoch die technische Verwendung  
dieser Erkenntnis beschränkt. Gips als Vertreter für derartige  
Sulfate birgt nämlich die Gefahr mit sich, daß ein Gipstreiben  
15 bewirkt wird. Der beim Gipstreiben auftretende örtliche Raumbe-  
darf des kristallwasserreichen Reaktionsproduktes führt zu einer  
Sprengwirkung. Dies gilt vor allen Dingen dann, wenn, wie bei  
bekannten Sulfathüttenzementen, die anfängliche Erhärtung nur  
durch Beimengungen von Portlandzementklinker als Kalkträger aus-  
20 gelöst werden konnte. Bei den bekannten Sulfathüttenzementen  
wurde Hochofenschlacke mit 15 Gew.% Kalziumsulfat in Form von  
Rohgips vermahlen und etwa 2 Gew.% Portlandzement zugesetzt. Die  
Anwesenheit von Kalkhydrat im ersten Erhärtungsstadium hat sich  
als notwendig herausgestellt, weil sich sonst primär eine dichte  
25 Gelschicht bildet, bevor es überhaupt zu einer sulfatischen Aus-  
härtung kommt.

In diesem Zusammenhang ist es von Bedeutung, daß der Erhärtungs-  
mechanismus von Sulfathüttenzementen nicht mit der alkalischen  
30 Erregung des Hydratationsprozesses bei Portlandzementen zu ver-  
gleichen ist. Bei Hüttenzement reicht die Anwesenheit von Kalk-  
hydrat zur Auslösung der Hydratation, wohingegen im Falle der  
bekannten Sulfathüttenzemente eine echte Reaktion ablaufen muß,  
in deren Verlauf Gips in Kalziumsulfoaluminat übergeführt wird.  
35 Erst dieses Sulfoaluminat bewirkt die erforderliche Erhärtung,  
wobei der Umstand, daß ein Gipstreiben mit Sicherheit vermieden  
werden muß, dazu geführt hat, daß bei den bekannten Hütten-

zementen eine hohe Mahlfeinheit von wenigstens 4000 bis 6000 cm<sup>2</sup>/g eingehalten werden muß. Im übrigen hat sich herausgestellt, daß die meisten Hochofenschlacken für die Herstellung von Sulfathüttenzement ungeeignet sind. Dies gilt umso mehr als  
5 übliche Hochofenschlacken in der Regel einen relativ geringen Tonerdegehalt aufweisen, sodaß die gewünschte Ausbildung von Sulfoaluminaten nicht oder nur unzureichend gelingt, sodaß wiederum die Gefahr des Gipstreibens verbleibt. Schließlich ist ein hoher Kalkgehalt erforderlich, welcher gleichfalls bei Hoch-  
10 ofenschlacke in der Regel nicht vorliegt. Sulfathüttenzementen haben aus all den genannten Gründen keine Bedeutung in der Bau-  
praxis erlangt.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs  
15 genannten Art zu schaffen, mit welchem es gelingt Zement oder Zementzuschlagstoffe mit ausgezeichneter Sulfat- und Meerwasserbeständigkeit zu erreichen und welche sich beispielsweise als Bohrlochzemente einsetzen lassen, wobei die Gefahr eines Gipstreibens mit Sicherheit vermieden wird. Zur Lösung dieser Auf-  
20 gabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß man hydraulisch aktive synthetische Schlacken mit einer Schlackenbasizität  $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 1,35 und 1,6, wie z.B. Müllverbrennungsschlacken und/oder Hochofenschlacken vermischt mit Stahlschlacken nach Reduktion von Metalloxiden in der  
25 Schmelze, und einem  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt von 10 bis 20 Gew.% und einem Gehalt an Eisenoxiden von unter 2,5 Gew.% mit 5 bis 20 Gew.% bezogen auf die Gesamtmischung eines Erdalkalisulfates, wie z.B. Rohgips, Abgasgips, Rauchgasentschwefelungsanlagengips, Gips oder Anhydrit in gemahlener bzw. zerkleinerter Form vermischt.  
30 Dadurch, daß nun nicht natürlich vorkommende Schlacken, welche in aller Regel den geforderten Bedingungen in keiner Weise entsprechen, sondern eine hydraulisch aktive synthetische Schlacke eingesetzt wird, gelingt es nun die Voraussetzungen für eine vollständige Unterbindung des Gipstreibens zu schaffen und einen  
35 Zement oder Zementzuschlagstoff herzustellen, welcher sich durch verbesserte Meerwasserbeständigkeit und verbesserte Sulfatbeständigkeit auszeichnet. Dadurch, daß nun eine synthetische

Schlacke verwendet wird, gelingt es bereits bei der Synthese der Schlacke die von Hochofenschlacken in aller Regel nicht erreichbare Schlackenbasizität zwischen 1,35 und 1,6 einzustellen, wobei dies beispielsweise dadurch gelingt, daß Müllverbrennungsschlacken mit Stahlschlacken vermischt werden und die in derartigen Schlacken enthaltenen Metalloxide reduziert werden. In der Schmelze kann, sofern dies durch die gewählte Ausgangsschlacke noch nicht gewährleistet ist, der  $Al_2O_3$ -Gehalt auf die vorgegebenen Werte von 10 bis 20 Gew.% eingestellt werden, wobei durch das Reduzieren der flüssigen Schlacken nicht nur der Gehalt an Schwermetallen sondern auch der Gehalt an Eisenoxiden unter 2,5 Gew.% gebracht werden muß, um in der Folge keine unerwünschten Nebenwirkungen zu beobachten. Dadurch, daß nun eine derartige hochgereinigte synthetische Schlacke eingesetzt wird, können als Erdalkalisulfatträger eine Reihe von schwer zu entsorgenden Materialien, wie beispielsweise Rauchgasentschwefelungsanlagengips, Rohgips, Abgasgips, aber auch Gips und Anhydrit eingesetzt werden. Die Schlacken müssen hierbei auf wesentlich geringere Mahlfeinheit vermahlen werden, als dies bei bekannten Sulfathüttenzementen der Fall war und es ist insbesondere nicht erforderlich die Schlacken gemeinsam mit Gips zu vermahlen, wie dies in der Vergangenheit der Fall war, um eine entsprechend gute, homogene Durchmischung zu gewährleisten. Das bei der Sulfathüttenzementherstellung übliche Vermengen von Rohgips mit der Hütten Schlacke bereitet beim Vermahlen eine Reihe von Schwierigkeiten. Gips hat in derartigen Mischungen die Tendenz zum Schmieren zu neigen, sodaß die gewünschte Mahlfeinheit nicht ohne weiteres erzielt werden kann. Die geforderte hohe Feinheit für eine homogene Verteilung des Gipses, wie dies bei Sulfathüttenzementen erforderlich war, läßt sich daher nur mit großen Schwierigkeiten erzielen. Demgegenüber genügt es bei Wahl der erfindungsgemäßen synthetischen Schlacke diese Schlacke auf eine wesentlich geringere Mahlfeinheit zu vermahlen und Gips in ebenfalls entsprechend geringerer Mahlfeinheit nachträglich zuzumischen, wobei dennoch die gewünschte Homogenität der Mischung erzielt werden kann.

Erfindungsgemäß wird mit Vorteil so vorgegangen, daß eine Mahlfineinheit der synthetischen Schlacken zwischen 2800 und 3500 cm<sup>2</sup>/g gewählt wird, wobei eine derartige Mahlfineinheit deutlich geringer ist, als die für bekannte Sulfathüttenzemente geforderte Mahlfineinheit.

Um die gewünschte Sulfoaluminatreaktion in der Folge sicherzustellen wird mit Vorteil so vorgegangen, daß der Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt zwischen 12 und 18 Gew.% eingestellt wird.

Mit Vorteil wird CaSO<sub>4</sub> in Mengen zwischen 8 und 15 Gew.% eingesetzt, wobei eine entsprechende rasche Abhärtung dadurch gewährleistet werden kann, daß die Schlackenbasizität größer 1,45, vorzugsweise etwa 1,5, gewählt wird.

Der Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt kann in besonders einfacher Weise durch Zusatz von Tonen oder Tonerde eingestellt werden, wobei diese Einstellung in der flüssigen Schlackenphase erfolgen kann.

Üblicherweise sind in Stahlschlacken etwa 16 Gew.% SiO<sub>2</sub>, 50 Gew.% CaO und 1 Gew.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> enthalten. Derartige Stahlschlacken können somit als Kalkträger zur Einstellung der Basizität von anderen Schlacken, wie beispielsweise Müllverbrennungsschlacken, eingesetzt werden, welche zumeist als saure Schlacken anzusprechen sind. Hochofenschlacken sind gleichfalls in der Regel als saure Schlacken anzusprechen und nur in den seltensten Fällen mit einer Schlackenbasizität von größer als 1,1 oder 1,2 erhältlich. Üblicherweise enthalten Hochofenschlackenzemente SiO<sub>2</sub> in Mengen von etwa 37 Gew.% und CaO in Mengen von etwa 32 Gew.%. In derartigen Hochofenschlacken ist allerdings Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in der Regel in einer Menge von etwa 13 Gew.% enthalten, sodaß Gemische aus Stahlschlacken und Hochofenschlacken in flüssiger Form nach entsprechender Einstellung der Basizität des Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehaltes und nach Reduktion des zu hohen Chrom- und Eisengehaltes von Stahlschlacken, beispielsweise unter Verwendung eines Metallbades, für eine synthetische Schlacke geeignet sind, welche nachfolgend zu Sulfatzement ver-

arbeitet werden kann. Analoges gilt für die Verwendung von Müllverbrennungs- bzw. Kehrrichtverbrennungsanlagen, Schlacken oder Stäuben, welche gleichfalls aufgrund der enthaltenen Metalloxide durch entsprechende Reduktion über einem Metallbad zuvor gerei-

5 nigt werden müssen, um in entsprechender Zusammensetzung als synthetische Schlacke für die Herstellung von Sulfatzement Verwendung finden zu können. Auch Müllverbrennungsschlacken sind in der Regel als saure Schlacken zu bezeichnen, wobei sich derartige Schlacken in der Regel durch einen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt in der

10 Größenordnung von 10 bis 25 Gew.% und eine Basizität von weniger als 0,5 auszeichnen. Derartige Schlacken enthalten somit wesentlich höhere Anteile an  $\text{SiO}_2$  als an  $\text{CaO}$  und sind für sich gesehen ohne entsprechende Einstellung der Basizität und entsprechende Reduktion der Metalloxide gleichfalls nicht für sich gesehen als

15 Ausgangsmaterial geeignet. Auch hier muß die geeignete Schlackenmischung für die geforderte hydraulisch aktive synthetische Schlacke in der flüssigen Phase eingestellt werden, um die gewünschten Basizitätswerte zwischen 1,35 und 1,6 zu gewährleisten, wobei nur diese Basizität sicherstellen kann, daß die

20 Sulfoaluminatreaktion ohne eine primäre Hydratation unter Einsatz von Kalkhydrat bzw. Portlandzement ermöglicht wird, da andernfalls die Ausbildung einer Gel-Schicht diese Reaktion behindern würde.

25 Zu Vergleichszwecken wurde ein Sulfathüttenzement hergestellt und mit einem erfindungsgemäß hergestellten Zement verglichen. Bei diesem Vergleich stellte sich heraus, daß die Druckfestigkeitsentwicklung bei dem erfindungsgemäßen Zement sich durch eine höhere Endfestigkeit bei geringfügig geringerer Festigkeit

30 nach 3 Tagen auszeichnet. Die Druckfestigkeitswerte betrugen für Sulfathüttenzement nach 3 Tagen  $41 \text{ N/mm}^2$  gegenüber  $38 \text{ N/mm}^2$  bei dem erfindungsgemäßen Zement. Nach 28 Tagen konnte mit Sulfathüttenzement eine Druckfestigkeit von  $76 \text{ N/mm}^2$  erreicht werden, wohingegen der erfindungsgemäße Zement Werte von  $82 \text{ N/mm}^2$  ergab.

35 Die Biegefestigkeit war beim erfindungsgemäßen Zement etwa doppelt so hoch wie bei bekannten Sulfathüttenzementen. Sulfathüttenzement erreichte eine Biegefestigkeit von  $7 \text{ N/mm}^2$ , wohin-

gegen mit dem erfindungsgemäßen Zement Werte von 14 N/mm<sup>2</sup> erzielt wurden.

5 Bei diesen vergleichenden Versuchen wurde beobachtet, daß sich  
der erfindungsgemäße Zement durch eine wesentlich geringere  
Schwindneigung auszeichnet. Während bei Hüttenzementen und  
üblichen Hochofenschlackenmischzementen Rißbildungen beobachtet  
wurden, waren beim erfindungsgemäßen Zement aufgrund der wesent-  
lich geringeren Schwindneigung Rißbildungen weitestgehend ausge-  
10 schlossen und wurden auch nicht beobachtet.

Die Mahlfeinheit wurde im Zuge der Untersuchungen nach Blaine  
gemäß ASTM-Standard C 204-55 bestimmt. Der in den Vergleichsver-  
suchen verwendete Sulfathüttenzement wurde wesentlich aufwendig-  
15 er und feiner vermahlen und mit einer Mahlfeinheit von  
5000 cm<sup>2</sup>/g eingesetzt, wohingegen der in den Vergleichsversuchen  
herangezogene erfindungsgemäße Zement lediglich auf 3000 cm<sup>2</sup>/g  
Mahlfeinheit gemahlen wurde.



## Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Sulfatzement oder Sulfatzement-  
5 zuschlagstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß man hydraulisch  
aktive synthetische Schlacken mit einer Schlackenbasizität  
 $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 1,35 und 1,6, wie z.B. Müllverbrennungs-  
schlacken und/oder Hochofenschlacken vermischt mit Stahl-  
10 schlacken nach Reduktion von Metalloxiden in der Schmelze, und  
einem  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt von 10 bis 20 Gew.% und einem Gehalt an  
Eisenoxiden von unter 2,5 Gew.% mit 5 bis 20 Gew.% bezogen auf  
die Gesamtmischung eines Erdalkalisulfates, wie z.B. Rohgips,  
Abgasgips, Rauchgasentschwefelungsanlagengips, Gips oder Anhy-  
drit in gemahlener bzw. zerkleinerter Form vermischt.  
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine  
Mahlfeinheit der synthetischen Schlacken zwischen 2800 und  
3500  $\text{cm}^2/\text{g}$  gewählt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt zwischen 12 und 18 Gew.% eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,  
daß  $\text{CaSO}_4$  in Mengen zwischen 8 und 15 Gew.% eingesetzt wird.  
25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Schlackenbasizität größer 1,45, vorzugsweise  
etwa 1,5, gewählt wird.
- 30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt durch Zusatz von Tonen oder Ton-  
erde eingestellt wird.



**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>C04B 7/21, 5/06</b>	<b>A3</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/45218</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 15. Oktober 1998 (15.10.98)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/AT98/00066 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 12. März 1998 (12.03.98)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> A 611/97 9. April 1997 (09.04.97) AT  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> "HOLDERBANK" FINANCIERE GLARUS AG [CH/CH]; Insel 14, CH-8750 Glarus (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> EDLINGER, Alfred [AT/CH]; Chilemattweg 31, CH-5400 Baden (CH).  <b>(74) Anwalt:</b> HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, HU, ID, JP, MX, NZ, RU, SI, SK, TR, UA, US, VN, YU, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  <b>(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchen-</b> <b>berichts:</b> 1. April 1999 (01.04.99)
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR PRODUCING SULFATE CEMENT OR SULFATE CEMENT AGGREGATES <b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SULFATZEMENT ODER SULFATZEMENTZUSCHLAGSTOFFEN  <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a method for producing sulfate cement or sulfate cement aggregates by mixing hydraulically active synthetic slags with a CaO/SiO<sub>2</sub> slag basicity of between 1.35 and 1.6, such as refuse incineration slag and/or blast furnace slag mixed with steel slag after reduction of the metal oxides in the molten mass, containing 10 to 20 weight per cent Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, less than 2.5 weight per cent iron oxides, and 5 to 20 weight per cent of an alkaline earth sulfate, in relation to the total mixture, for example crude gypsum, waste gas gypsum, gypsum from flue gas desulfurization plants, gypsum or anhydrite in ground or crushed form.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sulfatzement oder Sulfatzementzuschlagstoffen, wobei man hydraulisch aktive synthetische Schlacken mit einer Schlackenbasizität CaO/SiO<sub>2</sub> zwischen 1,35 und 1,6 wie z.B. Müllverbrennungsschlacken und/oder Hochofenschlacken vermischt mit Stahlschlacken nach Reduktion von Metalloxiden in der Schmelze, und einem Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt von 10 bis 20 Gew.-% und einem Gehalt an Eisenoxiden von unter 2,5 Gew.-% mit 5 bis 20 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmischung eines Erdalkalisulfates, wie z.B. Rohgips, Abgasgips, Rauchgasentschwefelungsanlagengips, Gips oder Anhydrit in gemahlener bzw. zerkleinerter Form vermischt.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: al Application No

PCT/AT 98/00066

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 C04B7/21 C04B5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 652 310 A (M. TORMARI ET AL) 24 March 1987 see claim 1	1-3,5,6
Y	FR 2 370 006 A (ENCI ET AL.) 2 June 1978 see page 8, line 1-5; claim 1	1-3,5,6
A	NL 9 201 266 A (PELT & HOOYKAAS) 1 February 1994 see claims 1,2,6,7	1,2,6
A	DATABASE WPI Week 9421 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 94-173516 XP002089786 & JP 06 115998 A (NIPPON CEMENT) see abstract	1-3,5,6
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 1999

Date of mailing of the international search report

22/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daeleman, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: al Application No

PCT/AT 98/00066

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 203 786 A (YOSHIZAWA LIME INDUSTRY COMPANY LIM) 17 May 1974 see claim	1-6
A	----- CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 101, no. 4, 23 July 1984 Columbus, Ohio, US; abstract no. 27457v, Z. CHEN: page 236; XP002089785 see abstract & SILIC. IND., vol. 48, no. 10, 1983, pages 191-196,	1-4
A	----- BE 430 629 A (J. PIRON) see claim 1 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 98/00066

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4652310	A	24-03-1987	US 4778523 A	18-10-1988
FR 2370006	A	02-06-1978	NL 7612299 A	09-05-1978
			AT 367098 B	25-05-1982
			AT 788677 A	15-10-1981
			AU 511257 B	07-08-1980
			AU 3005577 A	03-05-1979
			BE 860433 A	03-05-1978
			BR 7707432 A	22-08-1978
			CA 1101676 A	26-05-1981
			DE 2747957 A	11-05-1978
			GB 1556833 A	28-11-1979
			JP 53081415 A	18-07-1978
			LU 78419 A	14-07-1978
			SE 446346 B	01-09-1986
			SE 7712440 A	05-05-1978
			ZA 7706607 A	30-08-1978
NL 9201266	A	01-02-1994	AU 4194093 A	20-01-1994
			CA 2100125 A	15-01-1994
			EP 0579309 A	19-01-1994
			JP 6157087 A	03-06-1994
			MX 9304216 A	28-02-1994
			US 5395443 A	07-03-1995
			ZA 9305044 A	07-02-1994
FR 2203786	A	17-05-1974	JP 868944 C	30-06-1977
			JP 49060400 A	12-06-1974
			JP 51044536 B	29-11-1976
			AT 345720 B	10-10-1978
			AU 5217273 A	15-08-1974
			DE 2308851 A	02-05-1974
			GB 1386507 A	05-03-1975
BE 430629	A		NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/AT 98/00066

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 C04B7/21 C04B5/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 652 310 A (M. TORMARI ET AL) 24. März 1987 siehe Anspruch 1	1-3,5,6
Y	FR 2 370 006 A (ENCI ET AL.) 2. Juni 1978 siehe Seite 8, Zeile 1-5; Anspruch 1	1-3,5,6
A	NL 9 201 266 A (PELT & HOOYKAAS) 1. Februar 1994 siehe Ansprüche 1,2,6,7	1,2,6
A	DATABASE WPI Week 9421 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 94-173516 XP002089786 & JP 06 115998 A (NIPPON CEMENT) siehe Zusammenfassung	1-3,5,6

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/01/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daeleman, P



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 203 786 A (YOSHIZAWA LIME INDUSTRY COMPANY LIM) 17. Mai 1974 siehe Anspruch	1-6
A	----- CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 101, no. 4, 23. Juli 1984 Columbus, Ohio, US; abstract no. 27457v, Z. CHEN: Seite 236; XP002089785 siehe Zusammenfassung & SILIC. IND., Bd. 48, Nr. 10, 1983, Seiten 191-196,	1-4
A	----- BE 430 629 A (J. PIRON) siehe Anspruch 1 -----	1

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internales Aktenzeichen

PCT/AT 98/00066

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4652310 A	24-03-1987	US 4778523 A	18-10-1988
FR 2370006 A	02-06-1978	NL 7612299 A	09-05-1978
		AT 367098 B	25-05-1982
		AT 788677 A	15-10-1981
		AU 511257 B	07-08-1980
		AU 3005577 A	03-05-1979
		BE 860433 A	03-05-1978
		BR 7707432 A	22-08-1978
		CA 1101676 A	26-05-1981
		DE 2747957 A	11-05-1978
		GB 1556833 A	28-11-1979
		JP 53081415 A	18-07-1978
		LU 78419 A	14-07-1978
		SE 446346 B	01-09-1986
		SE 7712440 A	05-05-1978
		ZA 7706607 A	30-08-1978
NL 9201266 A	01-02-1994	AU 4194093 A	20-01-1994
		CA 2100125 A	15-01-1994
		EP 0579309 A	19-01-1994
		JP 6157087 A	03-06-1994
		MX 9304216 A	28-02-1994
		US 5395443 A	07-03-1995
		ZA 9305044 A	07-02-1994
FR 2203786 A	17-05-1974	JP 868944 C	30-06-1977
		JP 49060400 A	12-06-1974
		JP 51044536 B	29-11-1976
		AT 345720 B	10-10-1978
		AU 5217273 A	15-08-1974
		DE 2308851 A	02-05-1974
		GB 1386507 A	05-03-1975
BE 430629 A		KEINE	